

2017학년도 10월 고3 전국연합학력평가 정답 및 해설

• 과학탐구 영역 •

물리 II 정답

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

해설

- [출제의도] 이동 거리와 변위, 속도를 이해한다.**
 ㄴ. 곡선 경로의 이동 거리는 변위의 크기보다 크다.
[오답풀이] ㄱ. 속력과 방향이 모두 변하는 운동이다.
 ㄷ. 높이가 변하면 중력 퍼텐셜 에너지도 변한다.
- [출제의도] 등전위선에서 전기장과 일을 이해한다.**
 ㄱ. 양전하에 가까울수록 전위가 높다. ㄴ. 등전위선 간격이 좁을수록 전기장이 세다. ㄷ. 등전위선을 따라 이동하는 전하에 전기력이 하는 일은 0이다.
- [출제의도] 입자의 파동성에 대해 이해한다.**
 ㄱ. 가속된 전자의 운동량은 $\sqrt{2meV}$ 이므로 드브로이 파장은 $\lambda = \frac{h}{p} = \frac{h}{\sqrt{2meV}}$ 이다. ㄴ. V 를 증가시키면 드브로이 파장이 감소하므로 Δx 가 감소한다.
[오답풀이] ㄷ. 단일 슬릿의 폭이 좁아지면 위치 불확정성이 감소하므로 운동량 불확정성은 증가한다.
- [출제의도] 열역학 1법칙을 적용한다.**
 ㄴ. B는 부피와 압력이 모두 증가하므로 온도도 증가하고 분자 1개의 평균 운동 에너지도 증가한다.
[오답풀이] ㄱ. A의 압력은 증가한다. ㄷ. B가 한 일은 추와 피스톤의 퍼텐셜 에너지로도 전환된다.
- [출제의도] 원운동과 관성력을 이해한다.**
 ㄱ. 반지름의 비는 $\tan 30^\circ : \tan 60^\circ = 1:3$ 이고, 각속도가 같으므로 속력은 반지름에 비례한다.
[오답풀이] ㄴ. a, b가 의자를 당기는 힘의 크기의 비는 $\frac{4mg}{\cos 30^\circ} : \frac{3mg}{\cos 60^\circ} = 4:3\sqrt{3}$ 이다. ㄷ. A에 작용하는 관성력의 크기는 $3mg \tan 30^\circ = \sqrt{3}mg$ 이다.
- [출제의도] 부피-절대 온도 그래프를 분석한다.**
 ㄱ. 부피와 절대 온도가 비례하므로 등압 과정이다. ㄴ. 등온 수축이므로 열을 방출한 기체의 엔트로피는 감소한다. ㄷ. 등적 과정이므로 열역학 1법칙에서 $Q = \Delta U = \frac{3}{2}R(T_0 - 2T_0) = -\frac{3}{2}RT_0$ 이다.
- [출제의도] 콤프턴 산란 실험을 이해한다.**
 ㄱ. 콤프턴 산란 실험에서는 X선을 입자로 해석한다. ㄷ. X선의 에너지 감소량이 전자의 운동 에너지이다.
[오답풀이] ㄴ. 방출된 전자의 운동량은 x축 성분이 x축에 수직인 성분보다 크므로 $\phi < 45^\circ$ 이다.
- [출제의도] 포물선 운동과 운동량 보존을 이해한다.**
 ㄴ. 충돌 직전 속력은 B가 A의 2배이고, 질량이 같으므로 운동량의 크기는 B가 A의 2배이다.
[오답풀이] ㄱ. $\tan \theta = 2$ 인 각 θ 로 던진다. ㄷ. 충돌 직후 속력은 $\sqrt{\frac{gh}{2} + \frac{gh}{8}} = \sqrt{\frac{5gh}{8}}$ 이다.
- [출제의도] 상호 유도 현상에 대해 이해한다.**
 ㄱ. 1차 코일의 전류 세기가 클수록 자기장이 세다. ㄷ. 1차 코일에 의한 자기장의 감소를 방해하는 $a \rightarrow$

R → b 방향으로 전류가 흐른다.
[오답풀이] ㄴ. t_1 일 때 R에는 전류가 흐르지 않는다.

- [출제의도] 축전기의 직렬, 병렬 연결을 이해한다.**
 ㄱ. 총 전하량이 일정하고 R의 전기용량이 $2C$ 이므로 P, Q, R 양단의 전위차는 각각 $\frac{9}{10}V$, $\frac{3}{5}V$, $\frac{3}{10}V$ 이다. ㄴ, ㄷ. Q의 전하량은 $C \times \frac{3}{5}V$, R의 전기 에너지는 $\frac{1}{2} \times 2C \times \left(\frac{3}{10}V\right)^2 = \frac{9}{100}CV^2$ 이다.

- [출제의도] 영의 이중 슬릿 간섭 실험을 이해한다.**
 ㄱ. 슬릿 간격이 넓을수록 간섭무늬 간격이 좁아진다. ㄷ. $\frac{L\lambda}{d} = \frac{x}{2}$, $\frac{L\lambda}{d+D} = \frac{x}{3}$ 이므로 $D = \frac{L\lambda}{x}$ 이다.
[오답풀이] ㄴ. 상쇄 간섭은 어두운 무늬를 만든다.

- [출제의도] 빛의 굴절을 이해한다.**
 빛이 C → 공기, A → B → 공기로 각각 진행할 때 처음 입사각과 최종 굴절각이 같고, B → 공기에서 가장 크게 굴절하였으므로 $n_B > n_A = n_C$ 이다.

- [출제의도] 렌즈에 의한 상의 특징을 이해한다.**
 ㄱ. (가), (나) 모두 허상이다. ㄷ. $\frac{1}{d} + \frac{1}{2b} = \frac{1}{f}$, $\frac{1}{d} + \frac{1}{b} = -\frac{1}{f}$ 에서 $b = -\frac{3}{4}d$ 이므로 배율은 $\frac{3}{4}$ 이다.
[오답풀이] ㄴ. $f = 3d$ 이다.

- [출제의도] 터널링 효과를 이해한다.**
 ㄱ. 에너지가 큰 입자의 장벽 투과 확률이 더 크다. ㄷ. 장벽을 투과할 수 있으므로 확률은 0보다 크다.
[오답풀이] ㄴ. 에너지가 클수록 파장은 짧아진다.

- [출제의도] 입자의 파동 함수를 해석한다.**
 ㄱ. 에너지는 각각 $\frac{2^2\hbar^2}{8mL^2}$, $\frac{4^2\hbar^2}{8m(2L)^2}$ 으로 같다.
[오답풀이] ㄴ. $0 < x < \frac{L}{2}$ 에서 전자를 발견할 확률은 (가)에서 $\frac{1}{2}$, (나)에서 $\frac{1}{4}$ 이다. ㄷ. $n=1$ 상태의 에너지가 서로 다르므로 방출하는 에너지도 다르다.

- [출제의도] 줄에서 발생한 정상파를 이해한다.**
 ㄱ. 2배 진동의 정상파와 파장은 줄의 길이와 같다. ㄴ. 파장이 $\frac{2}{3}L$ 이므로 파동의 속력은 $\frac{2}{3}Lf_0$ 이다. ㄷ. 진동수가 $\frac{3}{2}f_0$ 일 때 A에는 3배 진동의 정상파가 생기고, B에는 정상파가 생기지 않는다.

- [출제의도] 자기장 내 전하의 운동을 이해한다.**
 영역 I, II에서 궤도 반지름과 이동 거리는 각각 $\frac{mv}{qB_1}$, $\frac{mv}{qB_2}$ 와 $\pi \frac{mv}{qB_1}$, $3\pi \frac{mv}{qB_2}$ 이다. 따라서 시간의 비 $\frac{1}{B_1} : \frac{3}{B_2} = 1:9$ 에서 $\frac{B_1}{B_2} = 3$ 이다.

- [출제의도] 도플러 효과를 이해하고 적용한다.**
 ㄱ. 음원이 멈춰 있으므로 경고음의 파장은 일정하다.
[오답풀이] ㄴ. 음파의 속력을 V 라 하면 $v_B < V$ 이다. ㄷ. $(V+v_A):(V+v_B):(V-v_C) = 3:4:2$ 이므로 $v_A = \frac{1}{5}V$, $v_B = \frac{3}{5}V$ 이다.

- [출제의도] 단진동을 이해한다.**
 ㄱ. $2mv = -mv + m_Bv$ 이다. ㄴ. $\frac{1}{2} \times 3mv^2 = \frac{1}{2}kx_B^2$, $\frac{1}{2} \times 4m\left(\frac{v}{2}\right)^2 = \frac{1}{2}kx_C^2$ 에서 $x_B = \sqrt{3}x_C$ 이다.

[오답풀이] ㄷ. 물체의 질량이 클수록 주기가 길다.

- [출제의도] RLC 직렬 교류 회로를 이해한다.**
 ㄱ. S를 a에 연결했을 때 공명 상태가 된다.
[오답풀이] ㄴ. $V_b = \sqrt{2}V_a$ 이다. ㄷ. 저항에 걸리는 전압의 최댓값이 같으므로 전류의 최댓값도 같다.